

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-274472
 (43)Date of publication of application : 21.10.1997

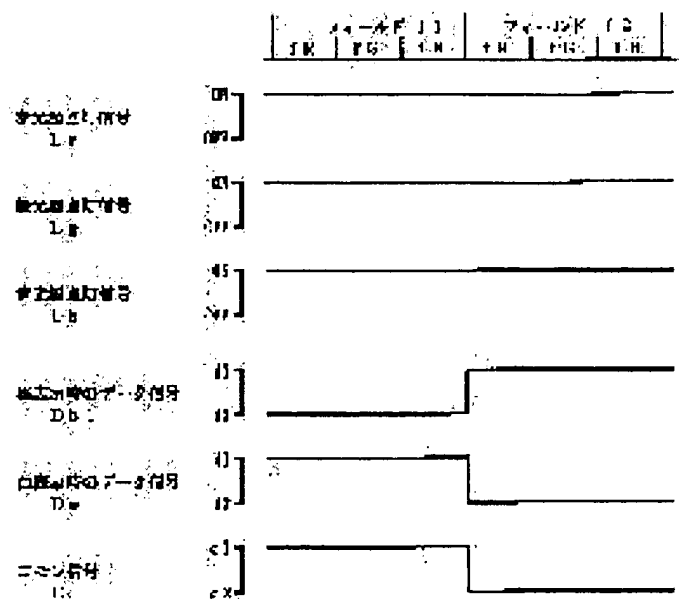
(51)Int.Cl. G09G 3/36
 G02F 1/133
 G09G 3/20
 G09G 3/32

(21)Application number : 08-086264 (71) CITIZEN WATCH CO LTD
 (22)Date of filing : 09.04.1996 (72)Inventor : TOGASHI SEIGO

(54) DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a display capable of visualizing even at low emp. and under bright environment by providing a first display mode capable of a multi-color display and a second display mode limiting the number of colors.
 SOLUTION: In this first display mode, a single primary color, a plurality of primary colors or many middle colors by contriving a driving waveform are displayed. In the second display mode, through two sub-fields f1, f2 consists of three sub-fields fR, fG, fB, light source lighting signals Lr, Lg, Lb of R, G, B exist in a lighting level all together in all sub-fields. Then, since the light sources of respective colors are lighted simultaneously, multi-color aren't displayed, as a data signal, the signal having the same level in respective sub-fields such as the data signal Db1 at a black display time, the data signals Dw at a white display time is used. Thus, the necessity responding at every sub-field is



eliminated, and cumulative response of a liquid crystal is used, and even the liquid crystal with a slow response speed becomes possible to display.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.04.2003

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3673317

[Date of registration] 28.04.2005

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-274472

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 0 5		G 0 2 F 1/133	5 0 5
G 0 9 G 3/20		4237-5H	G 0 9 G 3/20	K
3/32		4237-5H	3/32	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-86264

(22) 出願日 平成8年(1996)4月9日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 富樫 清吾

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

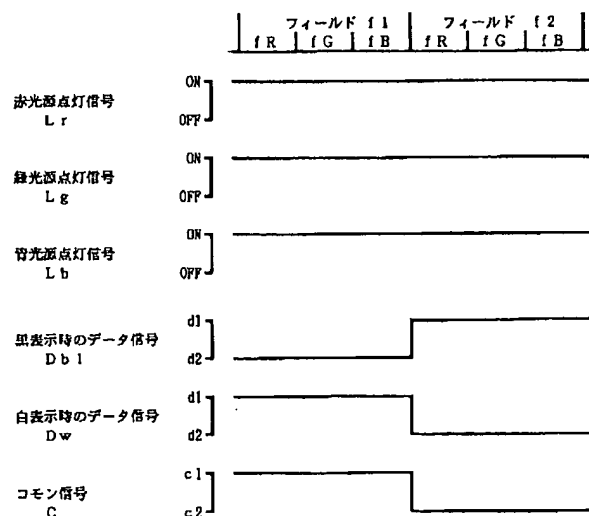
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】フィールド順次型カラー表示装置では液晶素子等の低温特性に問題のある素子を使う事が困難であり、また明るい環境下では見え難かった。

【解決手段】サブフィールド f R、f G、f B 毎に赤、緑、青のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により多色表示の可能な第1の表示モードと、同一のサブフィールド内で複数のカラー光源を同時に点灯させる事により色数の限定された第2の表示モードを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、サブフィールド内で複数のカラー光源を同時に点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能である事の特徴とする表示装置。

【請求項2】 赤、緑、青の3色の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な3つのカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により赤、緑、青及びその混合色を含む多色表示の可能な第1の表示モードと、サブフィールド内で2色或いは3色のカラー光源を同時に点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能である事の特徴とする表示装置。

【請求項3】 赤、緑、青の3色の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な3つのカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により赤、緑、青及びその混合色を含む多色表示の可能な第1の表示モードと、サブフィールド内で3色のカラー光源を同時に点灯させ、フィールドに対応してシャッタ部を制御する事によりモノクロ表示を行う第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能である事の特徴とする表示装置。

【請求項4】 異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対

応せずにシャッタ部を制御する事によりモノクロ表示する第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能である事の特徴とする表示装置。

【請求項5】 異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、第1の表示モードと比較して表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であり、環境温度、周辺光量等の環境検出機能を有し、検出情報によって第1の表示モードと第2の表示モードを切り替える事の特徴とする表示装置。

【請求項6】 シャッタ部は環境温度によって応答速度の異なる特性を有し、カラー光源の発光に対応させて制御する事が困難な応答速度の温度においては、温度検出機能による検出情報によって第1の表示モードから第2の表示モードに切り替える機能を有する事の特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項7】 シャッタ部は環境温度によって応答速度の異なる特性を有する液晶シャッタであり、該液晶シャッタをカラー光源の発光に対応させて制御する事が困難な応答速度の温度においては、温度検出機能による検出情報によって第1の表示モードから第2の表示モードに切り替える機能を有する事の特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項8】 周辺光量を検出する機能を有し、一定光量より大きい場合には第1の表示モードから第2の表示モードに切り替える事の特徴とする請求項5記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】表示サブフィールド毎に異なるカラーの画像を表示し、人間の目の時間軸の合成作用を用いて混色させ多色表示を得るカラー表示装置は、フィールド順次型と呼ばれる。本発明はこのようなフィールド順次型の多色表示モードを有する表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】フィールド順次型の表示装置の一つの方式は、サブフィールド毎に異なる波長の光の表示情報を表示する広帯域の波長の光を発光する表示部と、該広帯域の波長の光からサブフィールド毎に特定の波長域の光を選別する可変フィルタ部を有する方式である。

【0003】フィールド順次型の表示装置の他の方式は、異なる波長の光を発光する光源部と、該光源部を

駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を表示情報に基づいて制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有し、光源部はサブフィールド毎に特定のカラーを発光させ、それに対応してシャッタ部を制御する方式である。

【0004】表示内容を書き換えるフィールド周波数は普通25Hz～30Hz以上に設定する。25Hz以下の場合にはチラツキ（フリッカ）が目立ち表示品位を落とす。フィールド順次カラーの場合にはこの1フィールドを3原色に対応する3つのサブフィールドに分割するのが一般的である。よってサブフィールド周波数は75Hz～90Hz以上となる。

【0005】シャッタ部の応答速度を立ち上がり時間と立ち下がり時間の和、それぞれの立ち上がり時間や立ち下がり時間を90%飽和で定義すると、応答速度は上記サブフィールド周期よりある程度早くなくてはならない。サブフィールド周期は $1/75$ 秒～ $1/90$ 秒＝11m秒～13m秒であり、シャッタ部の応答速度は少なくとも10msec以下である必要がある。

【0006】シャッタ部に用いられる代表的デバイスとしては液晶素子がある。液晶素子は一般に交流駆動が必要である。その為サブフィールド周期は $1/(75 \times 2)$ 秒～ $1/(90 \times 2)$ 秒＝ $1/150$ 秒～ $1/180$ 秒＝5.6m秒～6.7m秒となる。よって、液晶素子をシャッタに用いる場合には少なくとも5msec以下である必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上のようにシャッタ部は高速な応答速度が要求される。

【0008】しかし、液晶素子は環境温度によって応答速度の異なる特性を有し、特に低温側では極めて遅い応答速度となる。

【0009】STN（スーパー・ツイステッド・ネマティック）型やTN（ツイステッド・ネマティック）型の液晶シャッタでは、立ち上がり時間と立ち下がり時間の和で示される応答速度は0℃等の低温では10msecを越えシャッタ機能がなくなってしまう。

【0010】よって、従来のフィールド順次カラー低温動作を保証しようとする、ではSTN等の量産性に優れた液晶素子をシャッタ部に用いる事ができない。強誘電性液晶や反強誘電性液晶等、高速動作可能な液晶モードもあるが、量産技術や機械的強度に問題がある。また強誘電性液晶や反強誘電性液晶といえども0度以下の低温ではやはり応答速度が低下する。

【0011】このように従来のフィールド順次カラー型表示装置ではシャッタ部に液晶素子等の低温特性に問題のある素子を使う事が困難であるという課題があった。

【0012】また、従来のフィールド順次カラー型表示装置では光源部のそれぞれのカラー光源が点灯しているのは全体の時間の1/3程度であり光源が本来有する最

大光量と比べると1/3程度の明るさしかない。よって明るい環境下では見え難いという課題があった。

【0013】本発明の目的は従来例の課題を解決して、低温や、明るい環境下でも視認できる表示の可能なフィールド順次カラー型の表示装置を提供する事にある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する為に本発明の表示装置は、異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、サブフィールド内で複数のカラー光源を同時に点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であることを特徴とする。

【0015】また、本発明の表示装置は、赤、緑、青の3色の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な3つのカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により赤、緑、青及びその混合色を含む多色表示の可能な第1の表示モードと、サブフィールド内で2色或いは3色のカラー光源を同時に点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であることを特徴とする。

【0016】また、本発明の表示装置は、赤、緑、青の3色の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な3つのカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により赤、緑、青及びその混合色を含む多色表示の可能な第1の表示モードと、サブフィールド内で3色のカラー光源を同時に点灯させ、フィールドに対応してシャッタ部を制御する事によりモノクロ表示を行う第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であることを特徴とする。

【0017】また、本発明の表示装置は、異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路

と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応せずにシャッタ部を制御する事によりモノクロ表示する第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であることを特徴とする。

【0018】また、本発明の表示装置は、異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、第1に表示モードと比較して表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であり、環境温度、周辺光量等の環境検出機能を有し、検出情報によって第1の表示モードと第2の表示モードを切り替える事を特徴とする。

【0019】また、本発明の表示装置は、異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、第1に表示モードと比較して表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であり、シャッタ部は環境温度によって応答速度の異なる特性を有し、カラー光源の発光に対応させて制御する事が困難な応答速度の温度においては、温度検出機能による検出情報によって第1の表示モードから第2の表示モードに切り替える機能を有する事を特徴とする。また、本発明の表示装置は、異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、第1に表示モードと比較して表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であ

り、環境温度等の環境検出機能を有し、シャッタ部は環境温度によって応答速度の異なる特性を有する液晶シャッタであり、該液晶シャッタをカラー光源の発光に対応させて制御する事が困難な応答速度の温度においては、温度検出機能による検出情報によって第1の表示モードから第2の表示モードに切り替える機能を有する事を特徴とする。

【0020】また、本発明の表示装置は、異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部と、該光源部を駆動する光源駆動回路と、該光源部が発光する光を制御するシャッタ部と、該シャッタ部を制御するシャッタ部制御回路とを有する表示装置において、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により表示する多色表示の可能な第1の表示モードと、第1に表示モードと比較して表示する色数の限定された第2の表示モードを有し、第1の表示モードと第2の表示モードが切り替え可能であり、周辺光量を検出する機能を有し、一定光量より大きい場合には第1の表示モードから第2の表示モードに切り替える事を特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明のフィールド順次型の表示装置の実施例を図2に示す。本発明では異なる波長の光を発光しそれぞれ独立に制御可能な複数のカラー光源からなる光源部を有する。すなわち、赤、緑、青の3色のLED（発光ダイオード）からなる光源部1を有する。光源部1は複数の3色LED4が配置されたLEDボックス3と拡散板5からなる。光源部1は光源駆動回路8によって駆動される。

【0022】本発明では該光源部1より発光する光を制御するシャッタ部を有する。図2の実施例では液晶素子による液晶シャッタ部2を有する。液晶シャッタ部2は文字数字の表示可能な表示セグメント6を有する。勿論、液晶シャッタ部はセグメントタイプには限らずマトリクスタイプでもよい。本実施例では、コモン電極は単独としスタティック駆動を用いた。シャッタ部2はシャッタ制御回路9によって制御される。

【0023】本実施例では液晶シャッタとしてノーマリ一白、すなわち、オフ電圧印加で光透過状態、オン電圧印加で光遮断状態のSTNモードを用いた。

【0024】液晶シャッタの性能を最適化し以下の条件を用いた。液晶分子は2枚の基板の間で240度ツイストさせ、偏光板の偏光軸は液晶分子に対し約45度の角度に配置させた。液晶層の厚さ、すなわちセルギャップをd、液晶の複屈折率を Δn とした時に Δn とdの積で表されるリターデーションを約800nmに設定した。

【0025】図3に本発明の表示装置のブロック図を示す。光源部1は赤光源R、緑光源G、青光源Bからなり、光源駆動回路8から供給される赤光源点灯信号L

r、緑光源点灯信号Lg、青光源点灯信号Lbによって点灯される。シャッタ部2はシャッタ制御回路9から供給されるデータ信号Dとコモン信号Cによって駆動される。

【0026】図4に本発明の表示装置の実施例の他のブロック図を示す。光源部1は赤光源R、緑光源G、青光源Bからなり、光源駆動回路8から供給される赤光源点灯信号Lr、緑光源点灯信号Lg、青光源点灯信号Lbによって点灯される。シャッタ部2はシャッタ制御回路9から供給されるデータ信号Dとコモン信号Cによって駆動される。図3に示した実施例との差異は光源駆動回路8及びシャッタ制御回路9が環境検出回路10によって制御されている点にある。

【0027】本発明の特徴は2つの表示モードを有する点にある。第1の表示モードに於いては、サブフィールド毎に特定のカラー光源を点灯させ、該サブフィールドに対応してシャッタ部を制御する事により、多色表示が可能である。

【0028】図5に本発明の実施例に於ける第1の表示モードの各信号の波形を示す。液晶シャッタを交流駆動する為に2つのフィールドf1、f2を用いた。それぞれのフィールドは3つのサブフィールドfR、fG、fBからなる。

【0029】赤光源点灯信号LrはサブフィールドfRでのみ点灯し、他のサブフィールドfG、fBでは非点灯となる。同様に、緑光源点灯信号LgはサブフィールドfGでのみ点灯し、他のサブフィールドfB、fRでは非点灯、青光源点灯信号LbはサブフィールドfBでのみ点灯し、他のサブフィールドfR、fGでは非点灯となる。

【0030】液晶シャッタに供給されるコモン信号Cはフィールドf1ではc1、フィールドf2ではc2となる。

【0031】本実施例ではノーマリー白のSTN液晶を用いている為、白表示時のデータ信号Dwはコモン信号Cと同相信号、黒表示時のデータ信号Db1はコモン信号Cと逆相となる。

【0032】単独の原色を表示する場合のデータ信号は、その色に対応したサブフィールドのみでシャッタが透過状態（白）となるような電位を取る、例えば、赤を表示する場合のデータ信号Drは赤に対応したサブフィールドfRでのみシャッタが透過状態となるような電位をとる。緑を表示する場合のデータ信号Dgは緑に対応したサブフィールドfGでのみシャッタが透過状態となるような電位をとる。青を表示する場合のデータ信号Dbは青に対応したサブフィールドfBでのみシャッタが透過状態となるような電位をとる。

【0033】複数の原色を表示する場合のデータ信号は、それぞれの色に対応したサブフィールドのみでシャッタが透過状態（白）となるような電位を取る。例え

ば、青緑を表示する場合のデータ信号Dcは緑と青に対応したサブフィールドfGとfBでシャッタが透過状態となるような電位をとる。紫を表示する場合のデータ信号Dmは青と赤に対応したサブフィールドfBとfRでシャッタが透過状態となるような電位をとる。黄色を表示する場合のデータ信号Dyは赤と緑に対応したサブフィールドfRとfGでシャッタが透過状態となるような電位をとる。

【0034】図5ではデータ信号はそれぞれのサブフィールドで常にd1またはd2の電位のみとっていたが、原色以外の多色を表示する為には電圧軸あるいは時間軸で中間の値を取りうる。電圧軸を多値とした場合が振幅変調、時間軸を多値とした場合がパルス幅変調に対応する。

【0035】以上のように本発明の第1の表示モードでは単一の原色、複数の原色、あるいは駆動波形を工夫すればその中間に当たる多くの色を表示する事が可能である。

【0036】図1に本発明の実施例に於ける第2の表示モードの各信号の波形を示す。2つのフィールドf1、f2は3つのサブフィールドfR、fG、fBからなるが、赤光源点灯信号Lr、緑光源点灯信号Lg、青光源点灯信号Lbとも全てのサブフィールドで点灯レベルにある点が第2の表示モードの特徴である。

【0037】各色の光源が同時に点灯している為多色のカラーは表示できず、データ信号は図1の表示時のデータ信号Db1、白表示時のデータ信号Dwのように各サブフィールドで同一のレベルを持つ信号を用いる。

【0038】このような信号を用いる事により、本発明の第2の表示モードではサブフィールド毎に応答する必要がなく、いわゆる、液晶の累積応答を用いる事が出来る。そこで応答速度の遅い液晶でも表示を行う事が可能となる。

【0039】本実施例で用いたSTN液晶の応答速度は室温ではオン/オフ合計で約3msecである。よって5msec以内というフィールド順次カラーの要求条件を満たしている。しかし、0℃での応答速度は非常に遅く10msecを越え、フィールド順次カラーの要求条件を充足しない。

【0040】よって、このような低温で図5の赤表示時のデータ信号Dr、緑表示時のデータ信号Dg、青表示時のデータ信号Db等のフィールド順次カラーの原色表示信号を印加しても表示が不可能である。例えば、車載用のディスプレイの場合、0℃以下の状態は十分ありうるが、図5の第1の表示モードでは表示する事が出来なくなる。車載用ディスプレイでは表示はスピード情報等非常に重要で、低温で機能しない事は致命的問題である。

【0041】しかし、本発明の第2の表示モードを用いると、このような低温でも色彩情報は表示する事は出来

ないが、十分な情報伝達が可能である。

【0042】本発明の実施例では、第1の表示モードと第2の表示モードの切り替えは必要に応じ使用者が行う。また、他の実施例では環境温度センサ等の環境検出機能を有し、検出情報によって第1の表示モードと第2の表示モードを切り替える。図4の実施例では環境検出回路10の情報によって、光源駆動回路8とシャッタ制御回路9をコントロールする事で第1の表示モードと第2の表示モードを切り替えている。

【0043】図6は本発明の他の実施例に於ける第2の表示モードに於ける光源部及びシャッタ部に印加される信号の波形図である。図1の実施例との差異は光源点灯信号にある。図1の実施例では、各色の光源点灯信号は全サブフィールドで点灯レベルにあったが、図6では図5の第1の表示モードと同様に、各色のサブフィールドに対応して点灯レベルにある。すなわち、赤光源点灯信号 L_r はサブフィールド f_R のみで点灯レベルにあり、緑光源点灯信号 L_g はサブフィールド f_G のみで点灯レベルにあり、青光源点灯信号 L_b はサブフィールド f_B のみで点灯レベルにある。

【0044】図6の実施例は図1の実施例と比べ、第2の表示モードでの光源の輝度が約 $1/3$ と低いが、図1の実施例と同様サブフィールド毎に応答する必要がなく、いわゆる、液晶の累積応答を用いる事が出来る。そこで応答速度の遅い液晶でも表示を行う事が可能である。よって図1の実施例と同様、低温でも色彩情報は表示する事は出来ないが、十分な情報伝達が可能である。

【0045】図7は本発明の他の実施例に於ける第2の表示モードに於ける光源部及びシャッタ部に印加される信号の波形図である。図1の実施例との差異は光源点灯信号にある。図1の実施例ではサブフィールド内で3色のカラー光源を同時に点灯させていたが、本実施例では2色のカラー光源を同時に点灯させている。

【0046】本実施例では赤光源点灯信号 L_r はサブフィールド f_R とサブフィールド f_G で点灯し、サブフィールド f_B では非点灯となる。同様に、緑光源点灯信号 L_g はサブフィールド f_G とサブフィールド f_B で点灯し、サブフィールド f_R では非点灯、青光源点灯信号 L_b はサブフィールド f_B とサブフィールド f_R で点灯し、サブフィールド f_G では非点灯となる。

【0047】本実施例では各サブフィールドで複数のカラー光源が点灯している為、単独の原色を表示する事は出来ない。しかし、複数の原色からなるカラーを表示する事が可能である。例えば、紫を表示する場合のデータ信号 D_m はサブフィールド f_R でのみシャッタが透過状態となるような電位をとる。黄色を表示する場合のデータ信号 D_y はサブフィールド f_G でのみシャッタが透過状態となるような電位をとる。青緑を表示する場合のデータ信号 D_c はサブフィールド f_G でのみシャッタが透過状態となるような電位をとる。

【0048】さらに、彩度は低いピンクや緑白、青白を表示する事が可能であり、その場合のデータ信号は複数のサブフィールドでシャッタが透過状態（白）となるような電位を取る。例えば、緑白を表示する場合のデータ信号 D_gw はサブフィールド f_G と f_B でシャッタが透過状態となるような電位をとる。青白を表示する場合のデータ信号 D_bw はサブフィールド f_B と f_R でシャッタが透過状態となるような電位をとる。ピンクを表示する場合のデータ信号 D_p はサブフィールド f_R と f_G でシャッタが透過状態となるような電位をとる。

【0049】黒を表示する場合のデータ信号 D_{bl} はノーマリー白モードであるのでコモン信号 C と逆相の信号となる。白を表示する場合のデータ信号 D_w はコモン信号 C と同相の信号となる。

【0050】図7の実施例の第2の表示モードのデータ信号 D_m 、 D_y 、 D_c 、 D_gw 、 D_bw 、 D_p は第1の表示モードのデータ信号 D_r 、 D_g 、 D_b 、 D_c 、 D_m 、 D_y と同じ信号である。よって、液晶をシャッタ部に使った場合には低温では応答せず、カラーを表示する事は出来ない。よって環境温度によって切り替えても大きな利点はない。

【0051】しかし、第1の表示モードではそれぞれのサブフィールドで1色の光源が点灯しているのに対し、第2の表示モードではそれぞれのサブフィールドで2色の光源が点灯している為、2倍の明るさが実現される。よって、環境光量の高い状況で第1の表示モードで認識しづらい場合でも第2の表示モードでは十分認識する事が可能である。

【0052】本発明の実施例では、第1の表示モードと第2の表示モードの切り替えは必要に応じ使用者が行う。しかし、他の実施例では環境温度センサ等の環境検出機能を有し、検出情報によって第1の表示モードと第2の表示モードを切り替える。図4では環境検出回路10の情報によって、光源駆動回路8とシャッタ制御回路9をコントロールする事で第1の表示モードと第2の表示モードを切り替えているが、この場合は環境検出回路は光量検出回路であり、周辺の光量によって第1の表示モードと第2の表示モードを切り替えている。

【0053】図7の実施例の特徴は前述の如く、第2の表示モードのデータ信号 D_m 、 D_y 、 D_c 、 D_gw 、 D_bw 、 D_p は第1の表示モードのデータ信号 D_r 、 D_g 、 D_b 、 D_c 、 D_m 、 D_y と同じ信号である。よって、色彩は異なるものの、同一の信号で識別可能な異なる色を表示する事が可能である。例えば周辺光量によって第1の表示モードと第2の表示モードを切り替える場合、光源信号を変えるのみで、データ信号は変える事なく、識別可能な色情報を提供する事が可能である。

【0054】環境変数が周辺光量の場合にも図1に示した第2の表示モードを用いる事は有効である。その場合には各サブフィールドで3色全部のカラー光源が点灯し

ている為、第1の表示モードと比べ3倍の明るさが利用できる。ただし、図7の第2の表示モードのように、色情報を提供する事は出来ない。

【0055】なお、図2の実施例では赤、緑、青の3種の光源の数を同じにしたが、光源の発光強度が異なる場合には数を変える事は有効である。例えば、緑のLEDの発光強度が他の青、赤のLEDの発光強度より弱い場合には緑、青、赤のLEDの数を2:1:1等と変える事により色再現性、明るさを改善する事が出来る。

【0056】

【発明の効果】以上のように本発明の表示装置では、新規な2つの表示モードを有する事により、従来のフィールド順次カラー型表示装置ではシャッタ部に液晶素子等の低温特性に問題のある素子を使う事が困難であるという課題を解決する事が可能となる。

【0057】また、従来のフィールド順次カラー型表示装置の明るい環境下では見え難いという課題を大幅に改善する事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の表示装置の第2の表示モードに於ける光源部及びシャッタ部に印加される信号の波形図である。

【図2】本発明の実施例の表示装置の構成を示す説明図である。

【図3】本発明の実施例の表示装置のブロック図である。

【図4】本発明の他の実施例の表示装置のブロック図である。

【図5】本発明の実施例の表示装置の第1の表示モードに於ける光源部及びシャッタ部に印加される信号の波形図である。

【図6】本発明の他の実施例の表示装置における第2の表示モードに於ける光源部及びシャッタ部に印加される

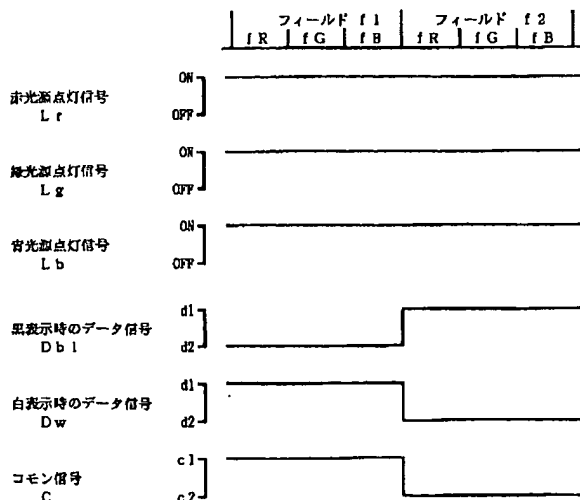
信号の波形図である。

【図7】本発明の他の実施例の表示装置における第2の表示モードに於ける光源部及びシャッタ部に印加される信号の波形図である。

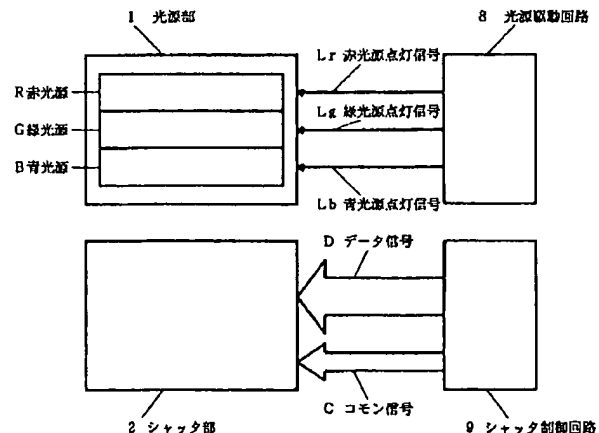
【符号の説明】

- 1 光源部
- 2 シャッタ部
- 3 LEDボックス
- 4 3色LED
- 5 拡散板
- 6 表示セグメント
- 8 光源駆動回路
- 9 シャッタ制御回路
- 10 環境検出回路
- D データ信号
- C コモン信号
- R 赤光源
- G 緑光源
- B 青光源
- Lr 赤光源点灯信号
- Lg 緑光源点灯信号
- Lb 青光源点灯信号
- Dr 赤表示時のデータ信号
- Dg 緑表示時のデータ信号
- D b 青表示時のデータ信号
- D c 青緑赤表示時のデータ信号
- D m 紫表示時のデータ信号
- D y 黄色表示時のデータ信号
- D b l 黒表示時のデータ信号
- D w 白表示時のデータ信号
- f R サブフィールド
- f R サブフィールド
- f G サブフィールド

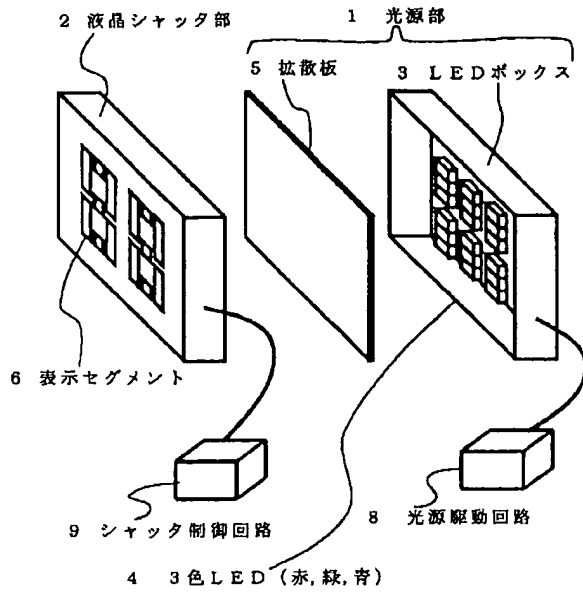
【図1】



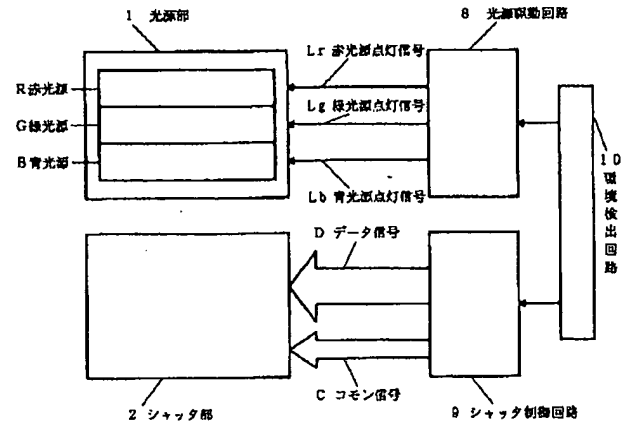
【図3】



【図2】

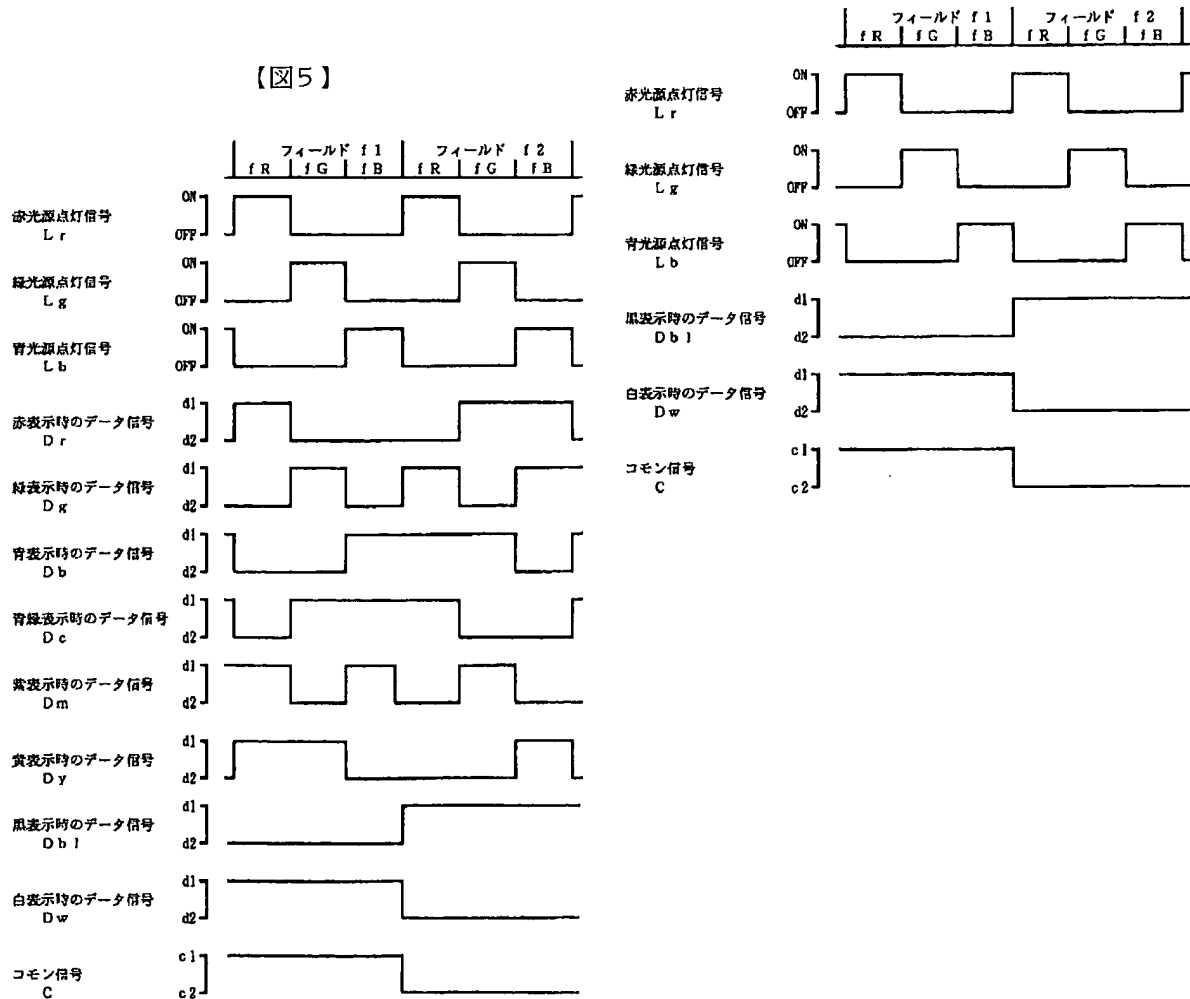


【図4】



【図6】

【図5】



【図7】

